

엘립스 방식의 초음파유화기를 이용한 2.2 mm와 2.8 mm 절개 백내장 수술의 결과 비교

Comparison of Clinical Results between 2.2 mm and 2.8 mm Incision Cataract Surgery Using Ellips Ultrasound

김운형 · 신용균 · 조경진

Woon Hyung Ghim, MD, Yong Kyun Shin, MD, Kyong Jin Cho, MD, PhD

단국대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, Dankook University Medical College, Cheonan, Korea

Purpose: Introduction of phacoemulsification and development of foldable artificial lens has facilitated smaller incisions, even micro-coaxial incisions. However, there have been several studies showing that micro-coaxial incision has no benefit compared with the conventional small incision method. Cases where Ellips ultrasound was used have not yet been reported. Therefore, we compared the postoperative results between 2.2-mm and 2.8-mm incision groups using Ellips ultrasound.

Methods: Among 49 eyes receiving cataract surgery from March, 2012 to August, 2012, 27 eyes in the 2.2-mm group and 22 eyes in the 2.8-mm group were examined to obtain cumulated dissipated energy (CDE), use of balanced salt solution (BSS), best-corrected visual acuity (BCVA), corneal endothelial cell count (ECC), corneal thickness at center and incision site, and keratometric astigmatism before and after surgery.

Results: There were no statistically significant differences between the 2.2-mm and 2.8-mm groups in CDE (2.5 ± 2.0 vs. 2.5 ± 2.3) and use of BSS (188 ± 127 vs. 138 ± 43 mL) during the surgery, BCVA (-0.45 ± 0.62 vs. -0.55 ± 0.79 log MAR), ECC (-178 ± 210 vs. -99 ± 114 cells/mm²), corneal thickness at center (23 ± 23 vs. 27 ± 23 μ m) and incision site (24 ± 19 vs. 27 ± 19 μ m) and keratometric astigmatism before and after the surgery.

Conclusions: A 2.2-mm micro-coaxial incision using Ellips ultrasound showed no statistically significant differences in BCVA, ECC, corneal thickness at center and incision site, and keratometric astigmatism compared with 2.8-mm small incision.

J Korean Ophthalmol Soc 2015;56(1):19-24

Key Words: Cataract surgery, Ellips, Micro-coaxial incision, Small incision

초음파 유화술의 발전과 접합 인공수정체의 개발로 백내

장 수술 시 절개창을 작게 할 수 있게 되었고 그에 따라 수술 유발 난시, 각막 손상 등의 여러 가지 합병증을 줄일 수 있게 되었다. 반면 절개창이 작으면 흡입 동안의 나가는 수량이 적어 이로 인해 초음파 유화술이 어려워지고 난류가 증가하며 주변 조직에 손상을 줄 가능성이 커지게 된다.¹⁻³

최근 절개창의 크기에 따른 백내장 수술의 결과가 많이 연구되고 있으며 이는 대부분 Ozil 방식의 초음파를 이용한 연구로 Infiniti Vision System (Alcon, Fort Worth, TX)에 의해 소개된 Ozil 방식은 초음파 침탄부 끝이 32 kHz의 주파수로 회전 진동함으로써 수정체 유화가 이루어지는 방식

■ Received: 2014. 4. 18. ■ Revised: 2014. 7. 2.

■ Accepted: 2014. 11. 24.

■ Address reprint requests to **Kyong Jin Cho, MD, PhD**

Department of Ophthalmology, Dankook University Hospital,
#201 Manghyang-ro, Dongnam-gu, Cheonan 330-715, Korea
Tel: 82-41-550-6497, Fax: 82-41-561-0137
E-mail: perfectcure@hanmail.net

* This study was presented as a poster at the 108th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2012.

© 2015 The Korean Ophthalmological Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

이다.^{4,8} Ozil 방식을 이용하여 2.2 mm 절개창과 2.8 mm 절개창 백내장 수술의 임상 결과를 비교한 연구가 있었는데 수술 유발 난시, 각막 내피세포밀도 변화에서 차이가 없었다고 한다.^{6,7} WhiteStar Signature System (Abbott Medical Optics, Santa Ana, CA)에서 사용하는 Ellips 방식은 초음파 침단부가 26 kHz의 주파수로 전후 좌우 타원형의 움직임을 통해 수정체를 자를 수 있으며, 열로 인한 손상을 최소화할 수 있는 것으로 알려졌다.^{9,10} Ellips 방식과 Ozil 방식을 2.2 mm 절개창 수정체 유화술에서 비교한 연구가 있는데 두 방식 모두 투명각막절개창에 열손상을 거의 일으키지 않고 최대 교정 시력, 중심 각막 두께, 각막 내피세포수에서 유의한 차이를 보이지 않았지만 Ellips 방식이 핵경화도 1, 2에서는 더 적은 에너지를 사용하여 수정체 유화술을 시행할 수 있었다고 한다.¹¹ Ellips 방식은 Ozil 방식과 수정체 유화의 기전이 다른 방법이므로 Ellips 방식의 초음파를 이용했을 때 절개창의 크기에 따른 임상 결과의 차이를 조사하는 것은 의미가 있겠다. 따라서 이 연구는 Ellips 방식의 초음파를 이용하여 2.2 mm 미세절개창을 통한 21G 초음파 침단부를 사용하는 군(2.2 mm군)과 2.8 mm 소절개창을 통한 20G 초음파 침단부를 사용한 군(2.8 mm군)의 수술 후 임상 결과를 비교해보기 위해 고안되었으며 술 중의 초음파 사용에너지량, 평형염색 사용량, 술 전과 후의 최대 교정 시력, 각막 내피세

포수, 각막 두께, 수술로 유발된 난시의 변화 등을 조사하여 두 군에서의 임상 결과를 비교해보고자 하였다.

대상과 방법

2012년 3월부터 2012년 8월까지 38명 환자 49안을 대상으로 동전던지기를 이용한 무작위 임상시험(Randomized Controlled Trial)을 하였다. 인공수정체는 Acrysof IQ (Alcon, Fort Worth, TX) 또는 SAL 302A (Millennium biomedical, Pomona, CA)를 사용하였으며 두 종류 모두 2.2 mm 절개창을 추가적으로 확장시키지 않고 삽입 가능하였다. 각막 질환, 안구 내 염증, 녹내장, 당뇨병성 망막병증의 병력이 없는 환자들을 대상으로 하였으며, 술 전 안과적 수술을 시행 받은 환자들은 본 연구에서 제외하였다. 2.2 mm 절개창을 통한 21G 초음파 침단부를 사용한 군과 2.8 mm 절개창을 통한 20G 초음파 침단부를 이용한 군은 각각 27안과 22안이었다. 환자들은 LOCS III (Lens Opacities Classification System III, Leo T. Chylack, Jr., M.D. Harvard Medical School, Boston, MA) 분류에 의한 핵경화 정도 (nuclear opalescence, NO)에 따라 다시 세분화되었다.¹² 수술 전후 초음파 각막 두께 측정계(Ultrasound pachymeter pocket, Quantel medical, Auvergne, France)와 경면 현미경

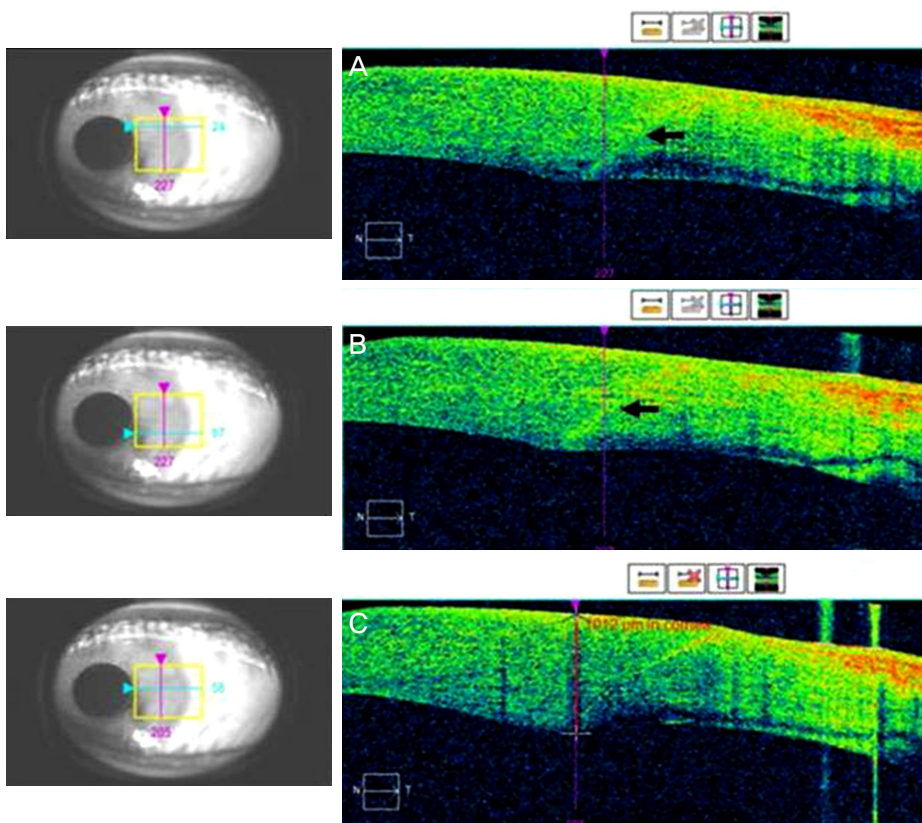


Figure 1. An anterior segment OCT of the left eye after cataract surgery. (A) The upper border of the clear cornea incision scar (black arrow) in horizontal plane view. (B) The lower border of the clear cornea incision scar (black arrow) in horizontal plane view. (C) At the median point of upper and lower border of the clear cornea incision, the thickness of the most edematous area was measured and it was 1012 μ m. OCT = optical coherence tomography.

(SP-3000, Topcon, Tokyo, Japan)을 이용해 중심 각막 두께와 각막 내피세포밀도를 측정하였으며, 빛간섭 단층 촬영기(Cirrus OCT, Carl Zeiss Meditec Inc., Dublin, CA)를 이용하여 술 전과 술 후의 절개창 부위 중심부의 각막 두께를 측정하였다. 술 후에는 이측 각막의 절개창 반흔이 빛간섭 단층 촬영상 고반사성으로 나타나게 되는데 절개창의 위쪽 경계와 아래쪽 경계를 확인 후 그 중간 부분을 기준으로 각막의 수평 절단면을 획득하여 부종이 가장 심한 부분의 두께를 측정하였다(Fig. 1). 각막 곡률은 자동 각막 곡률계(KR-8800, Topcon, Tokyo, Japan)로 측정하였으며 그 외 모든 안과적 검사를 시행하였다. 두 군에서는 한 명의 숙련된 수술자에 의해 백내장 수술이 이루어졌다.

수술 전 0.5% tropicamide/0.5% phenylephrine hydrochlorid (Mydrin-P, Santen, Osaka, Japan)를 점안하여 산동하였으며, 수술은 0.5% proparacaine (Alcaine, Alcon, Fort Worth, TX)으로 점안 마취하에 시행되었다. 2.75 mm Clear corneal knife (EAGLE LABS, St, Rancho Cucamonga, CA)를 이용하여 이측 각막에 절개창을 만든 후 경험적 절개창 확장을 통해 2.8 mm의 절개창을 만들었고 2.2 mm Slit knife (Alcon, Fort Worth, TX)를 이용하여 이측 각막에 2.2 mm의 절개창을 만들었다. 점탄 물질(HEALON INJ[®], AMO, Santa Ana, CA) 주입 후 낭절개술용 검자를 이용하여 약 5.5 mm의 원형 전낭 절개를 한 후 초음파 수술기구(WHITESTAR Signature, AMO, Santa Ana, CA)를 이용하여 Phaco chop 기법으로 초음파 유화술을 시행하였고 이때 Continuous irrigation mode를 채택하였다. 절개창의 추가적인 확장 없이 인공수정체 주입기(Monarch RC injector system, Alcon, Fort Worth, TX)를 사용하여 인공수정체를 삽입하였다. 관류 및 흡인으로 점탄 물질을 제거하고, 봉합 없이 수술을 마무리하였다.

수술 후에는 Ellips mode의 초음파 사용에너지량(Cumulated dissipated energy, CDE = average phaco power (sec) × equivalent phaco time (%) × 0.25)과 사용한 평형염액(balanced salt solution, BSS, Alcon)의 양을 기록하였다. 사용한 평형염액의 양의 측정은 초음파 유화술을 시행하기 직전에 평형염액병의 표면에 수면 위치에 일치하여 표시를 해놓은 뒤 수술이 종료된 후의 수면 위치를 다시 표시하여 그 차이를 통해 이루어졌다.

수술 후에는 moxifloxacin (Vigamox, Alcon, Fort Worth, TX)과 1% Prednisolone acetate (Pred forte, Allergan, Irvine, CA) 점안액을 6시간 간격으로 약 2개월간 점안하였다. 술 후 2개월째의 최대 교정 시력을 측정하였으며 술 전과 동일한 기구로 각막 내피세포밀도, 중심 각막 두께, 절개부위의 각막 두께, 각막 난시를 측정하여 술 전과 비교하였다. 난시의 변화량을 비교하는 방법은 Naeser and Hjortdal¹³⁾의

astigmatic polar value를 이용하였다. 술 전 난시축 a에 N의 난시가 있고 술 후 난시축 b에 M의 난시가 있을 경우 술 전 Astigmatic polar value (AKP)는 N, 술 전 AKP(+45)는 0으로 정의하였고 술후 AKP는 $M \times (\sin^2[(b+90)-a] - \cos^2[(b+90)-a])$, 술 후 AKP(+45)는 $M \times (\sin^2[(b+45)-a] - \cos^2[(b+45)-a])$ 로 정의하여 측과 관계없이 술 전과 술 후의 AKP값으로 난시를 비교할 수가 있으며 AKP값과 AKP(+45)값은 추후에 역으로 치환하면 다시 난시 도수와 난시축으로 변환이 가능하다($N = \sqrt{AKP^2 + AKP(+45)^2}$, $a = \arctan\{(N - AKP)/AKP(+45)\}$).

통계적 방법으로는 SPSS version 18.0을 이용하여 연령, 초음파 사용에너지량, 평형염액 사용량, 수술 전후의 최대 교정 시력, 각막 내피세포밀도, 중심 각막 두께, 이측부 투명각막절개부위의 각막 두께, 각막 난시에 관한 분석은 Student *t*-test를, 성별, 핵경화 정도, 인공수정체 종류에 대해서는 χ^2 -test를 시행하였으며 *p*값이 0.05 미만인 경우 유의하다고 판정하였다.

결 과

2.2 mm군이 27명(남자 13안, 여자 14안), 2.8 mm군이 22명(남자 4안, 여자 18안)으로 성별 분포에 있어서는 2.8 mm군에서 여성의 비율이 유의하게 높았다($p=0.015$). 각각의 평균 연령은 66 ± 13 세, 67 ± 16 세로 유의한 차이는 없었다. 술 전 최대 교정 시력 및 각막 내피세포밀도, 중심 각막 두께, 절개부위의 각막 두께 모두 유의한 차이를 보이지 않았다. 술 전 검사한 백내장 정도는 LOCS III를 이용한 핵경화도로 비교했을 때 역시 두 군 간의 통계학적인 차이는 없었고($p=0.165$), 사용한 인공 수정체의 종류의 분포에서도 두 군 간의 통계학적 차이는 없었다($p=0.495$) (Table 1).

수술 중의 인자로는 사용한 초음파 사용에너지량과 평형염액의 양 등을 비교하였다. 초음파 사용 에너지량은 2.2 mm군에서 2.5 ± 2.0 , 2.8 mm군에서 2.5 ± 2.3 을 보여 두 군 간의 유의한 차이는 없었다($p=0.981$). 평형염액의 양은 2.2 mm군에서 188 ± 127 mL, 2.8 mm군에서 138 ± 43 mL를 보여 두 군 간의 유의한 차이는 없었다($p=0.076$). 수술 후 2개월째 수술 전후 최대 교정 시력 차이는 logMAR로 환산 시 2.2 mm군에서 -0.45 ± 0.62 , 2.8 mm군에서 -0.55 ± 0.79 를 보여 두 군 간 유의한 차이가 없었으며($p=0.618$), 스넬렌 시력으로 환산 시 2.2 mm군에서 술 전 평균 최대 교정 시력 40/200, 술 후 평균 최대 교정 시력 140/200으로 그 차이는 100/200이었고, 2.8 mm군에서 술 전 평균 최대 교정 시력 40/200, 술 후 평균 최대 교정 시력 140/200으로 그 차이는 100/200이었다. 각막 내피세포수의 경우 술 전과 비교하여 각각 -178 ± 210 , -99 ± 114 cells/mm²의 변화량이 있었고

Table 1. Patient characteristics and preoperative data (n = 49)

	2.2 mm group	2.8 mm group	p-value
No. of eye	27	22	
M/F (n)	13/14	4/18	0.015*
Age (years)	66 ± 13	67 ± 16	0.339
BCVA (log MAR)	0.62 ± 0.66	0.71 ± 0.85	0.678
ECC (cells/mm ²)	2,730 ± 382	2,748 ± 368	0.963
CCT (μm)	513 ± 39	507 ± 24	0.839
CT at incision (μm)	668 ± 51	665 ± 33	0.823
Nuclear opalescence	Grade 0; 4 (14.8%) Grade 1; 0 (0%) Grade 2; 7 (25.9%) Grade 3; 10 (37.0%) Grade 4; 5 (18.5%) Grade 5; 1 (3.7%)	Grade 0; 1 (4.5%) Grade 1; 2 (9.1%) Grade 2; 3 (13.6%) Grade 3; 9 (40.9%) Grade 4; 5 (22.7%) Grade 5; 2 (9.1%)	0.287
IOL lens	Acrysof IQ: 25 SAL 302A: 2	Acrysof IQ: 22 SAL 302A: 0	0.495

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

BCVA = best corrected visual acuity; ECC = endothelial cell count; CCT = center corneal thickness; CT = corneal thickness; IOL = intraocular lens.

*p-value < 0.05.

Table 2. Comparison of surgical parameters and postoperative changes between the 2.2 mm group and 2.8 mm group

	2.2 mm group	2.8 mm group	p-value
CDE	2.5 ± 2.0	2.5 ± 2.3	0.981
BSS (mL)	188 ± 127	138 ± 43	0.076
ΔBCVA (log MAR)	-0.45 ± 0.62	-0.55 ± 0.79	0.618
ΔECC (cells/mm ²)	-178 ± 210	-99 ± 114	0.110
ΔCCT (μm)	+23 ± 23	+27 ± 23	0.455
ΔCT at incision (μm)	+24 ± 19	+27 ± 19	0.553
ΔAKP(+0)	-1.26 ± 1.99	-0.47 ± 0.54	0.238
ΔAKP(+45)	-0.14 ± 0.49	0.13 ± 0.68	0.284

Values are presented as mean ± SD.

CDE = cumulated dissipated energy; BSS = balanced salt solution; BCVA = best corrected visual acuity; ECC = endothelial cell count; CCT = center corneal thickness; CT = corneal thickness; AKP = astigmatic polar value; Δ = postoperative value-preoperative value.

두 군 간의 차이는 없었다($p=0.110$). 술 전과 술 후의 중심 각막 두께 변화를 보면 2.2 mm군은 $23 \pm 23 \mu\text{m}$, 2.8 mm군은 $27 \pm 23 \mu\text{m}$ 가 증가하여 두 군 모두 술 후 중심 각막 두께가 증가하였으나 군 간 유의한 차이는 없었다($p=0.455$). 절개 부위의 각막 두께의 변화 역시 $+24 \pm 19 \mu\text{m}$, $+27 \pm 19 \mu\text{m}$ 를 보여 두 군 모두 절개 부위 각막 두께가 증가함을 알 수 있었으나 군 간의 통계적인 차이는 없었다($p=0.553$). 각막 난시 변화에 있어서도 $\Delta\text{AKP}(+0)$ 는 2.2 mm군에서 -1.26 ± 1.99 , 2.8 mm군에서 -0.47 ± 0.54 로 두 군 간의 유의한 차이를 보이지 않았고($p=0.238$), $\Delta\text{AKP}(+45)$ 는 2.2 mm군에서 -0.14 ± 0.49 , 2.8 mm군에서 0.13 ± 0.68 으로 두 군 간의 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.284$) (Table 2).

고 찰

백내장 수술 시 일반적으로 각막절개창의 길이가 길수록

술 후 유발되는 난시는 증가하며, 절개 길이가 짧을수록, 절개창의 폭이 좁을수록, 각막 중심부로부터 뒤쪽 위치에서 절개할수록 수술 유발 난시는 적게 발생한다.¹⁴⁻¹⁶ 또한 절개 길이가 짧으면 술 후 안내염과 절개창 누출을 감소시키며, 회복 속도가 빠르다는 장점이 있다.

이러한 장점 때문에 최근에는 기존의 백내장 수술과 같이 관류와 흡입이 동축이면서 또한 미세절개창의 장점도 가진 동축 미세절개창 백내장 수술이 시도되어 왔다. 하지만 Dosso et al⁴은 50안을 대상으로 한 연구에서 1.6 mm 절개창을 사용한 동축 미세절개군과 2.8 mm 절개창을 사용한 백내장 수술군 사이에 수술 후 최대 교정 시력, 각막 두께, 각막 내피세포수 등에 유의한 차이가 없었으며 1.6 mm 군에서 수술 시간 및 초음파 사용 시간이 더 길었다고 보고하였다. Hwang et al⁶은 30안을 대상으로 시행한 연구에서 2.2 mm 절개창의 미세절개 백내장 수술군은 수술 유발 난시와 각막 고위 수차의 변화에서 2.8 mm 절개창의 백내장

수술군과 별다른 차이를 보이지 않았다고 하였다. Shin et al⁷은 30안을 대상으로 한 연구에서 2.2 mm군과 2.8 mm군 사이에 술 후 2개월까지 수술 유발 난시, 각막 내피세포밀도 변화에서 유의한 차이를 보이지 않았다고 하였다. 이렇듯 미세절개 백내장 수술이 기존의 소절개 백내장 수술에 비해서 장점을 가지지 못한다는 보고는 여럿 되어 왔으나 OS3 surgery system (Oertli Instruments, Berneck, Switzerland)이나 Infiniti[®] (Alcon, Fort Worth, TX)를 사용한 경우의 보고만 있고 Ellips 방식을 사용한 경우의 보고는 이루어진 바 없어 술자들은 WhiteStar Signature System (Abbott Medical Optics, Santa Ana, CA)을 사용하여 2.2 mm군과 2.8 mm군 사이에 초음파 사용-에너지량, 평형염액 사용량, 최대 교정시력, 각막 내피세포의 변화, 각막 두께 변화, 난시변화 등이 차이가 있는지 알아보기로 하였다.

본 연구에서는 Acrysof IQ 및 SAL 302A 인공수정체를 삽입하여 2.2 mm 미세절개 백내장 수술 또는 2.8 mm 소절개 백내장 수술을 시행 받은 49안을 대상으로, 술 중 지표와 2개월의 추적 관찰을 통한 술 후 임상 결과를 비교하였다. 그 결과 수술 중의 초음파 사용-에너지량, 사용한 평형염액 양에서 유의한 차이는 없었으며, 술 후 최대 교정시력, 각막 내피세포수, 각막 두께, 수술 유발 난시 변화에서도 두 군 간의 통계학적 차이는 없었다.

수술 중의 안정성과 술 후 각막 내피세포 손상의 중요한 인자로 생각되는 술 중 초음파 사용-에너지량, 평형염액 사용량은 2.2 mm군과 2.8 mm군에서 유의한 차이는 나타나지 않아, 2.2 mm군에서도 2.8 mm군에서와 같은 안정성을 가진다고 할 수 있다. 이는 같은 술자에게서 시행되었고, 술 중의 다른 인자들의 유의한 차이가 없으므로, 술 후 임상 결과의 차이가 절개창 크기의 감소와 인과 관계가 있다고 하겠다. 술 전후 각막 내피세포수의 변화는 두 군 간의 술 중 지표들의 차이가 없는 조건에서 나온 결과로 술 후 두 군 모두에서 감소하는 양상을 보였으나, 두 군 간의 유의한 차이는 없었다. 술 후 각막 두께를 비교하였을 때, 두 군 모두에서 증가하는 양상을 보였으나, 두 군 간의 유의한 차이는 보이지 않았다. 본 연구에서 수술로 유발된 난시량은 두 군 모두에서 음의 값을 보였으나 두 군 간의 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

본 연구의 한계점으로는 첫째, 술 후 경과 관찰 기간이 2개월로 두 군 간의 장기적인 예후를 평가하기에는 비교적 짧아 추후 장기적인 추적 관찰 및 연구가 필요할 것으로 생각한다. 둘째, 사용된 인공수정체가 Acrysof IQ와 SAL 302A 두 종류로서 한 가지로 통일되지 못한 점이 변수로 작용하였을 가능성을 배제할 수 없을 것으로 생각한다.

요약하면, 본 연구에서 2개월 추적 관찰 결과 각막 내피

세포수, 각막 두께, 수술로 유발된 난시량 등 백내장 수술 후 환자의 시력의 질에 영향을 미칠 수 있는 지표들에서 미세절개 백내장 수술군과 소절개 백내장 수술군 두 군에서 유의한 차이가 없음을 보였다. 즉, 소절개 백내장 수술 또한 미세절개 백내장 수술과 비교하여 수술 후 시력 질 향상에 뒤지지 않는 수술법이며, 환자의 상태에 따라 적절한 수술법을 선택하는 것이 중요할 것으로 생각한다.

REFERENCES

- 1) Linebarger EJ, Hardten DR, Shah GK, Lindstrom RL. Phacoemulsification and modern cataract surgery. *Surv Ophthalmol* 1999;44:123-47.
- 2) Tsuneoka H, Shiba T, Takahashi Y. Ultrasonic phacoemulsification using a 1.4 mm incision: clinical results. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:81-6.
- 3) Herretes S, Stark WJ, Pirouzmanesh A, et al. Inflow of ocular surface fluid into the anterior chamber after phacoemulsification through sutureless corneal cataract wounds. *Am J Ophthalmol* 2005; 140:737-40.
- 4) Dosso AA, Cottet L, Burgener ND, Di Nardo S. Outcomes of coaxial microincision cataract surgery versus conventional coaxial cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2008;34:284-8.
- 5) Hayashi K, Yoshida M, Hayashi H. Postoperative corneal shape changes: microincision versus small-incision coaxial cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:233-9.
- 6) Hwang SJ, Choi SK, Oh SH, et al. Surgically induced astigmatism and corneal higher order aberrations in microcoaxial and conventional cataract surgery. *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49:1597-602.
- 7) Shin KS, Lee JE, Choi SH. Influences on astigmatism and corneal endothelium using two different incision sizes and mode of phacoemulsification. *J Korean Ophthalmol Soc* 2013;54:237-44.
- 8) Capella MJ, Barraquer E. [Comparative study of coaxial microincision cataract surgery and standard phacoemulsification]. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2010;85:268-73.
- 9) Liu Y, Zeng M, Liu X, et al. Torsional mode versus conventional ultrasound mode phacoemulsification: randomized comparative clinical study. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:287-92.
- 10) Schmutz JS, Olson RJ. Thermal comparison of Infiniti OZil and Signature Ellips phacoemulsification systems. *Am J Ophthalmol* 2010;149:762-7.e1.
- 11) Lee JE, Choi SH. Comparison of clinical results between Ellips and OZil modes in phacoemulsification. *J Korean Ophthalmol Soc* 2011;52:1161-6.
- 12) Davison JA, Chylack LT. Clinical application of the lens opacities classification system III in the performance of phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:138-45.
- 13) Naeser K, Hjortdal J. Polar value analysis of refractive data. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:86-94.
- 14) Kahraman G, Amon M, Franz C, et al. Intraindividual comparison of surgical trauma after bimanual microincision and conventional small-incision coaxial phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:618-22.
- 15) Lee DS, Joo CK. Effect of incision length on visual recovery and

astigmatism in no-suture cataract surgery. J Korean Ophthalmol Soc 1992;33:470-5.

16) Hu YJ, Joo CK. Surgically induced astigmatism after temporal

clear corneal incision in sutureless cataract surgery. J Korean Ophthalmol Soc 1998;39:2622-7.

= 국문초록 =

엘립스 방식의 초음파유화기를 이용한 2.2 mm와 2.8 mm 절개 백내장 수술의 결과 비교

목적: 최근 동측 미세절개를 이용한 백내장 수술이 기존의 소절개 방식과 비교하여 큰 이점이 없다는 보고가 많이 되고 있으나 Ellips 방식의 초음파 유화기를 이용한 보고는 없어 Ellips 방식을 이용하여 2.2 mm 미세절개창과 2.8 mm의 소절개창과의 수술 결과를 비교, 보고하고자 한다.

대상과 방법: 2012년 3월부터 2012년 8월까지 무작위로 두 군으로 나누어 백내장 수술을 시행한 49안을 대상으로 하였으며 초음파 사용에너지량, 평형염액 사용량, 수술 전후의 최대 교정 시력, 각막 내피세포밀도, 중심 각막 두께, 이측부 투명각막절개 부위의 각막 두께, 각막 난시를 측정하였다.

결과: 2.2 mm군과 2.8 mm군에서 초음파 사용에너지량은 2.5 ± 2.0 , 2.5 ± 2.3 , 평형염액 사용량은 188 ± 127 , 138 ± 43 mL, 수술 전후 최대 교정 시력 차이는 -0.45 ± 0.62 , -0.55 ± 0.79 logMAR, 각막 내피세포밀도 차이는 -178 ± 210 , -99 ± 114 cells/mm², 중심 각막 두께 차이는 23 ± 23 , 27 ± 23 μ m, 이측부 투명각막절개 부위의 각막 두께 차이는 24 ± 19 , 27 ± 19 μ m로 모두 유의한 차이를 보이지 않았다. 각막 난시 변화에서도 두 군 간에 유의한 차이가 없었다.

결론: Ellips 방식을 이용한 미세절개 백내장 수술은 최대 교정 시력, 각막 내피세포밀도, 중심 각막 두께, 이측부 투명각막절개 부위의 각막 두께, 각막 난시에서 소절개 백내장 수술과 별다른 차이를 보이지 않았다.

〈대한안과학회지 2015;56(1):19-24〉
